

415/213.1

Japan

11/84

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—211765

⑬ Int. Cl.³
F 03 B 3/06
3/14

識別記号

庁内整理番号
7911—3H
7911—3H

⑭ 公開 昭和59年(1984)11月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 可動翼チューブラ形水車

⑯ 発明者 指野昇三

⑰ 特 願 昭58—86782

⑱ 出 願 昭58(1983)5月18日

⑲ 発明者 柳田勲

日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立工場内日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台4丁
目6番地

㉑ 代理人 弁理士 長崎博男 外1名

明 細 書

発明の名称 可動翼チューブラ形水車

特許請求の範囲

1. 円筒内中心において回転する軸と羽根車とを有し、前記円筒内を流れる水エネルギーを該羽根車で吸収し、前記回転する軸に伝えエネルギーを外部に取り出す可動翼チューブラ形水車において、ランナベーンを操作するサーボモータが圧油導入装置を兼ねるシリンダー内壁をその外周が摺動する円環状のピストンと、一端にランナボスにおいて前記ランナベーンに係合するクロスヘッドを有しその往復動によつて、該ランナベーンの開度を変えるピストンロッドと、該ピストンロッドの他端外周面を前記ピストン内周によつて回転自在に軸支する案内推力軸受とを有することを特徴とする可動翼チューブラ形水車。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、可動翼チューブラ形水車、特に、ランナベーン操作用油圧サーボモータ及び圧油導入

装置を有する可動翼チューブラ形水車に関するものである。

〔発明の背景〕

第1図は従来用いられている可動翼チューブラ形水車の全体構造を示し、第2図はランナベーン操作用サーボモータ（以下、サーボモータと称する）の断面、第3図は圧油導入装置を示している。これらの図で、1は導水管、2はガイドベーン、3は吸出管の変曲部を貫通して導水管1の中心に設けられている主軸、4は主軸3先端のランナボス、5はランナボス4に取り付けられているランナベーン、6はボス上流カバー、7は上流主軸、8は主軸受、9はサーボモータ、10は圧油導入装置を示している。そして、サーボモータ9は、ランナボス4及びボス上流カバー6の内部に収納され、ランナと同一速度で回転するとともに、油圧力をリンク機構11に伝えるため往復動するシリンダ12、シリンダカバー13、圧油をサーボモータ9へ導くための外側給油管14、内側給油管15、ボス上流カバー6に固定されたピストン

ロッド16、ランナベーン5を開方向、閉方向いずれかに動かすための各々の油圧室をシリンダー12内に構成するために設けられた固定されているピストン17、シリンダカバー13に固定されこれとともに往復動し、サーボモータ9の動きを潤滑装置に伝達させるとともにランナボス4内に潤滑油を供給する圧油導入装置10の潤滑油室18に通じる内孔を有するレターンロッド19等から構成されている。

また、このサーボモータ9にランナベーン5操作の圧油を導く圧油導入装置10は、ランナの上流側に設置されたステイリング20とトップカバー21の内部空間に設置されている。この圧油導入装置10では、サーボモータ9の主要部品である外側給油管14、内側給油管15、レターンロッド19等がピストンロッド16、上流主軸7の中空孔を貫通して直結されている。一方この圧油導入装置10には、外部の圧油供給装置から圧油パイプを通して圧油が導かれるよう圧油管用接続パイプ20、レターンロッド19の動きを調速

装置に伝えるレターン機構23、ランナボス4内に潤滑油を導くための潤滑室18、外部から潤滑油を供給するための潤滑油管24、サーボモータ9の開側圧油、閉側圧油を分離したそれぞれの圧油室25、圧油室25からの漏油を受ける漏油室26、漏油管27、メタリックパッキング28等からなっている。

このサーボモータ9及び圧油導入装置10は、

- (1) 部品数が非常に多いので重量がかさみ経済的でない。
- (2) 部品数が多数となるため、信頼性が低下し易く、保守作業が容易でなく、部品交換のための費用が膨大となる。
- (3) サーボモータはランナボス内にあり、重量品で回転部品であるため、慎重なバランス取り作業が必要で工数高となつている。また、高油圧部品でかつ回転部品であるため、充分な強度、各部の剛性、各部ボルト類の機械要素に対する充分な信頼度、また、これらに対する振動、ゆるみ止めの施行、各部の漏れ止めパッキング数

が多数となることによる信頼度の問題、等々に対し充分な配慮が必要とされるため、原価高とならざるを得ない。

- (4) サーボモータは構造的にランナベーンの上流側に配置され、その寸法も大きいため、それをカバーするボス上流カバーの寸法も大きくなつているため、主軸受とランナベーン間距離の縮小が計れず、軸振動特性が低下し易い。

等の欠点を有するため、画期的な重量低減、原価低減、構造簡略化、信頼性の向上が強く望まれている。

〔発明の目的〕

本発明は、このような問題点を除去し、構造の簡略化を計つて、重量、原価の低減、信頼性の向上が計れる可動翼チューブラ形水車を提供することを目的とするものである。

〔発明の概要〕

本発明は、円筒内中心において回転する軸と羽根車とを有し、前記円筒内を流れる水エネルギーを該羽根車で吸収し、前記回転する軸に伝えエネ

ルギーを外部に取り出す可動翼形チューブラ形水車において、ランナベーンを操作するサーボモータが、前記圧油導入装置を兼ねるシリンダー内壁をその外周が摺動する円環状のピストンと、一端にランナボスにおいて前記ランナベーンに係合するクロスヘッドを有しその往復動によつて該ランナベーンの開度を変えるピストンロッドと、該ピストンロッドの他端外周面を前記ピストン内周によつて回転自在に軸支する案内推力軸受とを有することを特徴とするものである。

すなわち、本発明の可動翼チューブラ形水車は、サーボモータをランナボス外に設置し、かつ圧油導入装置と一体共用とし、サーボモータシリンダをランナベーンより上流側のステイリング、トップカバーの内部空間の固定部に取り付けて静止部品とし、ピストンとピストンロッドとの間に案内推力軸受を介在させ、油圧力をピストンロッドに伝達させるとともに、ピストンロッドの回転がピストンに伝わらないようにして往復動のみを可能として所期の目的を達成したものである。

〔発明の実施例〕

第4図は本発明の一実施例の全体構造を示し、第5図及び第6図は第4図の要部の断面を示している。これらの図で第1図、第2図及び第3図と同一部分及び同一に作用する部分には同一の符号が付してある。これらの図で29は先端にクロスヘッド30及びリンク機構11が設けられ、上流主軸7に軸支されるピストンロッド、31は上流主軸7に設けられている上流主軸貫通孔、32は潤滑油管、33は漏油回収室、34は漏油管、35は固定部品であるステイリング20のフランジに外周端が締付固定され、内周端はメタリックパッキング36を介してピストンロッド29が貫通しているシリンダーカバー、37はシリンダーカバー35に開口端が固定されるシリンダー、38はシリンダー37の内部で往復動のみを行なうよう構成され、シリンダー37の内周壁を外周が摺動するピストン、39はピストン38に取り付けられレターンロッド19を有するピストンカバー、40は廻り止めガイド、41はピストンロ

ッド29の他端外周面及びこれと対設するピストン38の内周面との間に設けられている案内推力軸受、42はスラストナット、43及び44はピストン38の両側の開、閉両方向の圧油室、45は圧油管用接続パイプ、46はピストン38に設けられている油循環孔である。

この実施例では、従来第1図に示すように、ランナボス4中に内蔵されていたサーボモータを、同じく第1図に示されている従来の圧油導入装置10の取付位置、すなわち、ステイリング14、トップカバー20の内部空間に配置している。そして、サーボモータのシリンダー37は固定部品であるステイリング20に取り付けられ静止部品であり、また、シリンダー37には圧油を外部より直接ピストン38の両側の圧油室43及び44に供給できるようになつており、このサーボモータは従来の圧油導入装置をも兼ねた一体の共用構造となつている。

そして、ピストン38はシリンダー37の内部を往復動のみ行なうよう構成され、その両側の圧

油室43及び44に交互に圧油を導入してピストン38に生ぜしめたる油圧力を、例えば円すいころ軸受のような案内推力軸受41を介して軸方向、半径方向が一体となつているピストンロッド29に伝達させると、ピストン38の往復動は、ランナボス4内のクロスヘッド30、リンク機構11に伝達され、ランナベーン5の回動操作を行なわせることができる。

ピストンロッド29はランナベーン5とリンク機構11、クロスヘッド30を介して円周回転方向、軸方向につながつているので、ランナと同一速度で回転する。従つて、ピストン38とピストンロッド29とが一体固定的に結合されていると、ピストン38それ自身もランナと同一回転を生ずることになり、ピストン38は相手摺動部品であるシリンダー37と往復動及び回転運動の双方を行なうことになり、非常に苛酷な使用状態を招くことになる。すなわち、開閉両側の油圧を分離させ、一方への漏油を漏力少なく押える必要のあるピストンにとっては、長期間このような二つの動

きを強いることは摺動部の摩耗、損傷を早めることとなり得策ではない。そこで、この実施例では近年高荷重用として使える軸受の開発されている点に着目し、案内推力軸受として円錐ころ軸受を配設した。この結果、ピストン38にはピストンロッド29の回転は伝わらないようにすることが可能となり、さらに、軸受の回転発熱による油温上昇の懸念も、シリンダー37内の油量が大きいこと、油流が常時あること、ピストン38の内部に循環流を与えられるよう複数個の油循環孔46を配置することによつて除去することができ、さらに、ピストン38の回転を確実に止める手段、ピストンカバー39に廻り止めガイド40を取り付け、シリンダー37の内部に配置した廻り止めガイド40とはまり合う往復動案内機構を配設してある。

また、ピストンカバー39及びスラストナット42は円錐ころ軸受よりなる案内推力軸受41を軸方向に止めるとともにピストン38の油圧力をピストンロッド29に伝達させる役目を持つてお

り、ピストンカバー39の他端はシリンダー37を貫通するレターンロッド19を取り付けレターン機構23を介してピストン38の動きを调速装置に伝達させている。

ピストンロッド29がシリンダーカバー35を貫通する部分では、回転往復動シールに適合した定ギャップのメタリックパッキング36を使用するが、ここからの漏油は主軸受8からの潤滑油漏れとともに漏油回収室33に集められ、排油管34により発電所設備の漏油回収ポンプ(図示せず)に戻され循環再使用される。

一方、ランナボス4内の潤滑油の補給は、主軸受8への潤滑油供給の一部を上流主軸7の軸受対応部に設けられた上流主軸貫通孔31によつて、上流主軸7とピストンロッド29との空間に導き、上流主軸貫通孔31を通してランナボス4内へ補給される。なお、この補給量はランナボス4の各部のパッキング部からの漏れ相当量を補うことが必要とされるが、通常この漏れは極めて少ないので主軸受への供給量が極端に減少して問題となる

ことはない。

この実施例の可動翼チューブラ形水車においては、

- (1) サーボモータと圧油導入装置の一体共有化により、構造の簡略化が可能となるため、部品数を大幅に低減でき、原価、重量の低減効果、信頼性の著しい向上が可能となる。例えば、部品点数は従来の装置の約1/5以上を低減でき、重量、コストとも従来装置の約40%に低減でき、さらに据付調整作業が簡単で工程の短縮が可能となり、また工場製作期間の短縮も可能となる。また保守の簡単化、保守費用の低減も可能となる。
- (2) サーボモータがランナボスの外部に設置されているので、主軸受とランナベーンとの距離が縮少できるので、振動特性の大幅な改善、主軸の寸法短縮、軽量化が計れる。
- (3) 従来のランナボスに内蔵していたサーボモータは実施例の場合のクロスヘッドよりも寸法的に非常に大きなものであつたため、例えば、第

1図のAで示した水車全体の寸法の短縮はできなかつたが、この実施例の場合には、第4図のランナベーンを中心とトップカバー先端間の寸法Bを従来の場合に比べ約10~15%とすることが可能となつた。

〔発明の効果〕

本発明は、構造の簡略化を計つて、重量、原価の低減、信頼性の向上が計れる可動翼チューブラ形水車を提供可能とするもので、産業上の効果の大なるものである。

図面の簡単な説明

第1図は従来の可動翼チューブラ形水車の全体構造を示す断面図、第2図は第1図のランナベーン操作用サーボモータの断面図、第3図は第1図の圧油導入装置の断面図、第4図は本発明の可動翼チューブラ形水車の一実施例の全体構造を示す断面図、第5図及び第6図は第4図のランナベーン操作用サーボモータの断面図である。

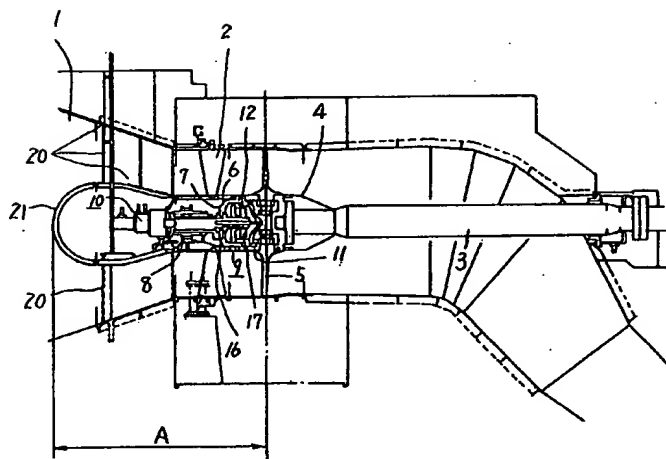
1…導水管、2…ガイドベーン、3…主軸、4…ランナボス、5…ランナベーン、7…上流主軸、

8…主軸受、11…リンク機構、19…レターンロッド、20…ステイリング、21…トップカバー、23…レターン機構、29…ピストンロッド、30…クロスヘッド、31…上流主軸貫通孔、32…潤滑油管、33…漏油回収室、34…漏油管、35…シリンダーカバー、36…メタリックパッキング、37…シリンダー、38…ピストン、39…ピストンカバー、40…廻り止めガイド、41…案内推力軸受、42…スラストナット、43、44…圧油室、45…圧油管用接続パイプ、46…油循環孔。

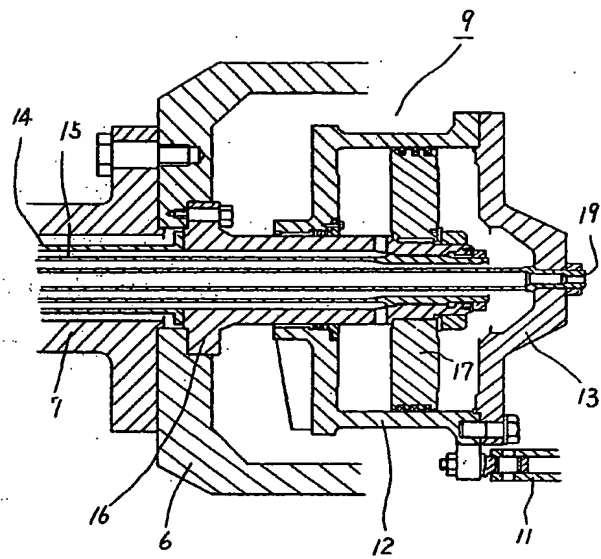
代理人 弁理士 長崎博男

(ほか1名)

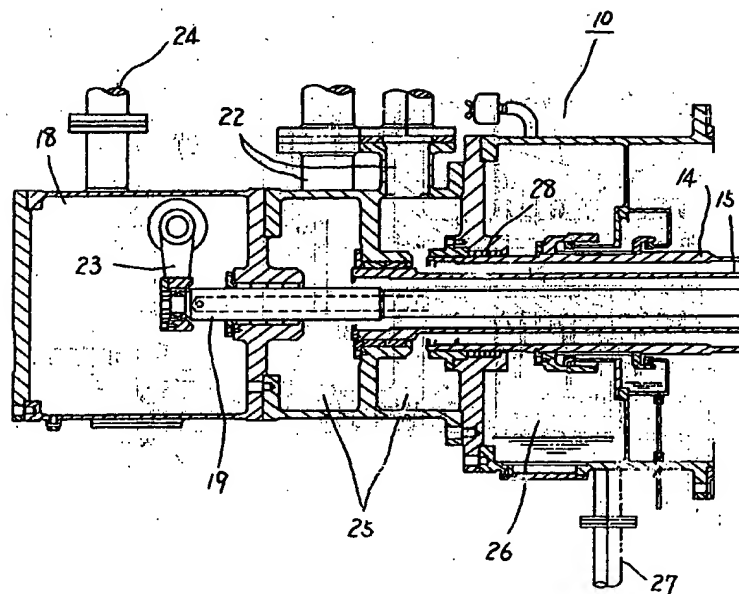
第 1 図



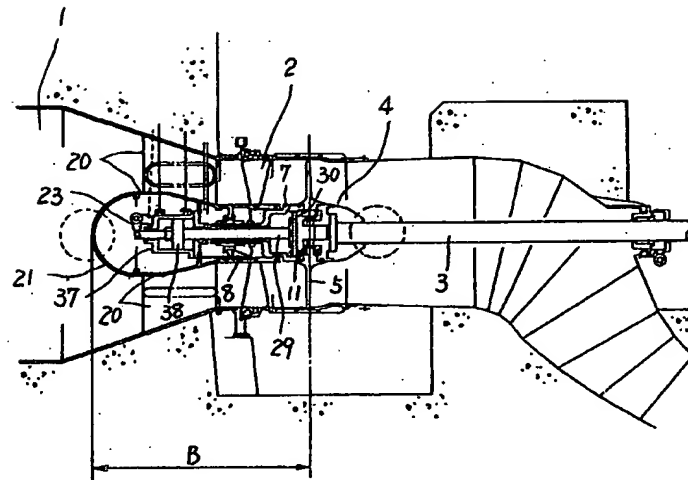
第 2 図



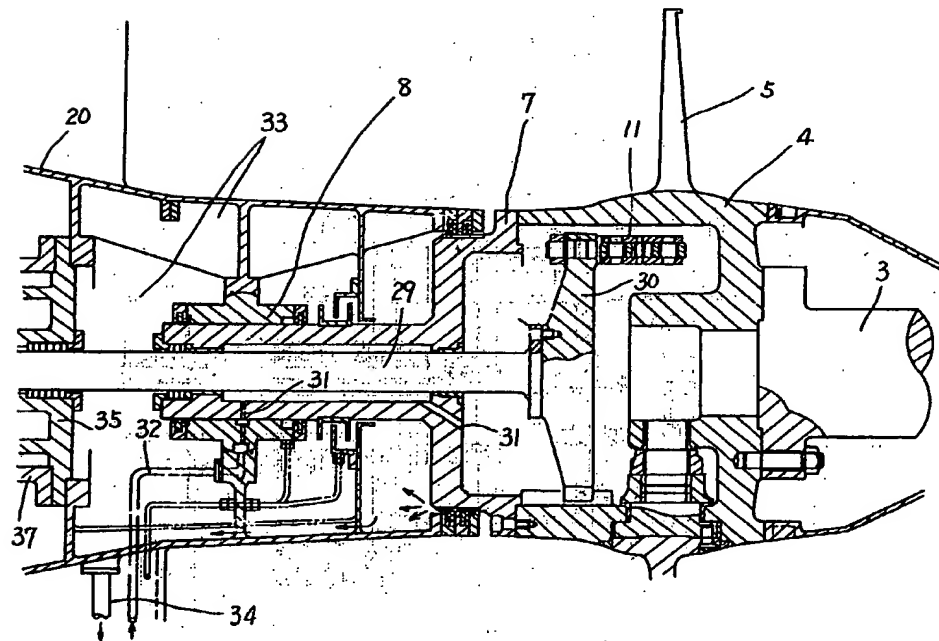
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

